

Docket No.: 8733.948.00-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Young-Min Ha, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND
DRIVING METHOD THEREOF

Examiner: Not Yet Assigned

Customer No.: 30827

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

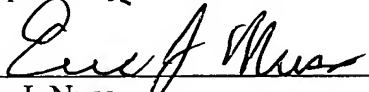
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Korea, Republic of	10-2003-0013360	March 4, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: November 26, 2003

Respectfully submitted,

By 
Eric J. Nuss

Registration No.: 40,106
MCKENNA LONG & ALDRIDGE LLP
1900 K Street, N.W.
Washington, DC 20006
(202) 496-7500
Attorney for Applicant



30827

PATENT TRADEMARK OFFICE

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0013360
Application Number

출원년월일 : 2003년 03월 04일
Date of Application MAR 04, 2003

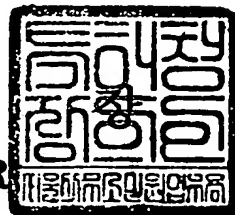
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 05 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.03.04
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 그 구동방법
【발명의 영문명칭】	Liquid Crystal Display and Driving Method Thereof
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	홍순광
【성명의 영문표기】	HONG,Soon Kwang
【주민등록번호】	701201-1785812
【우편번호】	702-250
【주소】	대구광역시 북구 동천동 칠곡 우방하이츠 102동 807호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	하용민
【성명의 영문표기】	HA,Young Min
【주민등록번호】	661210-1890529
【우편번호】	730-762
【주소】	경상북도 구미시 도량2동 파크맨션 아파트 105동 1001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황한욱
【성명의 영문표기】	HWANG,Han Wook
【주민등록번호】	750206-1055514

【우편번호】 150-106

【주소】 서울특별시 영등포구 양평6가 86번지 덕양연립 5동 105호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 김영
호 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	33 면	33,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	62,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 소비전력을 저감함과 아울러 균일한 휘도의 영상을 표현할 수 있도록 한 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정표시장치는 인쇄회로기판에 설치되는 제어칩과, 액정패널에 설치되어 제어칩으로부터 공급되는 비디오신호를 액정패널의 데이터라인들로 공급하기 위한 샘플링 스위치 어레이와, 제어칩으로부터 공급되는 제어신호 및 비디오신호에 대응되어 샘플링 스위치 어레이를 제어하기 위한 스위치 제어부를 구비한다.

【대표도】

도 11

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시장치 및 그 구동방법{Liquid Crystal Display and Driving Method Thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 2는 도 1에 도시된 샘플링 스위치 어레이를 나타내는 도면.

도 3은 도 1에 도시된 스위치 제어부로부터 샘플링 스위치 어레이로 공급되는 턴온 펄스를 나타내는 도면.

도 4는 도 1에 도시된 스위치 제어부를 나타내는 도면.

도 5a 및 도 5b는 프레임 인버전 구동방식을 나타내는 도면.

도 6a 및 도 6b는 라인 인버전 구동방식을 나타내는 도면.

도 7a 및 도 7b는 컬럼 인버전 구동방식을 나타내는 도면.

도 8a 및 도 8b는 도트 인버전 구동방식을 나타내는 도면.

도 9는 샘플링 스위치 어레이에 포함된 스위치들이 PMOS일 때 턴온신호와 비디오신호의 전압차를 나타내는 도면.

도 10은 샘플링 스위치 어레이에 포함된 스위치들이 NMOS일 때 턴온신호와 비디오신호의 전압차를 나타내는 도면.

도 11은 본 발명의 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치를 나타내는 도면.

도 12a 및 도 12b는 도 11에 도시된 스위치 제어부로부터 샘플링 스위치 어레이로 공급되는 턴온펄스를 나타내는 도면.

도 13은 본 발명에서 샘플링 스위치 어레이에 포함된 스위치들이 PMOS일 때 턴온신호와 비디오신호의 전압차를 나타내는 도면.

도 14는 본 발명의 실시예에 의한 스위치 제어부의 구성을 나타내는 블록도.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 의한 스위치 제어부의 구성을 나타내는 블록도.

도 16a 및 도 16b는 도 15에 도시된 스위치 제어부로부터 샘플링 스위치 어레이로 공급되는 턴온펄스를 나타내는 도면.

도 17은 본 발명에서 샘플링 스위치 어레이에 포함된 스위치들이 NMOS일 때 턴온신호와 비디오신호의 전압차를 나타내는 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10,50 : 액정패널 12,52 : 화상표시부

14,54 : 샘플링 스위치 어레이 16,56 : 게이트 쉬프트 레지스터

18,58 : FPC 20,60 : PCB

22,62 : 제어칩 24,64 : 스위치 제어부

29,30 : 스위칭블록 321,322,32m,70,72,84 : 레벨쉬프터

74,82 : 선택부 76,80 : 비교기

100, 102, 104, 106, 108, 110 : 펄스공급부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <26> 본 발명은 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것으로 특히, 소비전력을 저감함과 아울러 균일한 휘도의 영상을 표현할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.
- <27> 통상의 액정표시장치는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시하게 된다. 이를 위하여, 액정표시장치는 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널과 이 액정패널을 구동하기 위한 구동회로를 구비한다.
- <28> 액정패널에는 게이트라인들과 데이터라인들이 교차하게 배열되고 그 게이트라인들과 데이터라인들의 교차로 마련되는 영역에 액정셀들이 위치하게 된다. 이 액정패널에는 액정셀들 각각에 전계를 인가하기 위한 화소전극들과 공통전극이 마련된다. 화소전극들 각각은 스위칭 소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)의 소스 및 드레인 단자들을 경유하여 데이터라인들 중 어느 하나에 접속된다. 박막트랜지스터의 게이트단자는 게이트라인들 중 어느 하나에 접속된다.
- <29> 구동회로는 게이트라인들을 구동하기 위한 게이트 드라이버와, 데이터라인들을 구동하기 위한 데이터 드라이버를 구비한다. 게이트 드라이버는 스캐닝신호를 게이트라인들에 순차적으로 공급하여 액정패널 상의 액정셀들을 1라인분씩 순차적으로 구동한다.

데이터 드라이버는 게이트라인들 중 어느 하나에 게이트신호가 공급될 때마다 데이터라인들 각각에 비디오신호를 공급한다. 이에 따라, 액정표시장치는 액정셀별로 비디오신호에 따라 화소전극과 공통전극 사이에 인가되는 전계에 의해 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.

- <30> 이러한 액정표시장치에 이용되는 박막트랜지스터는 반도체층으로 아몰퍼스(Amorphous) 실리콘과 폴리(Poly) 실리콘을 사용하는가에 따라 아몰퍼스 실리콘형과 폴리 실리콘형으로 구분된다.
- <31> 아몰퍼스 실리콘형 박막트랜지스터는 비정질 구조로 형성되어 특성이 안정된 장점을 가지고 있으나 전하 이동도가 비교적 작아 화소 밀도를 향상시키는 경우에는 적용이 어려운 단점이 있다. 또한, 아몰퍼스 실리콘형 박막트랜지스터를 사용하는 경우 상기 게이트 드라이버와 데이터 드라이버와 같은 주변 구동회로들은 별도로 제작하여 액정패널에 실장시켜야 하므로 액정표시장치의 제조비용이 높다는 단점이 있다.
- <32> 반면에, 폴리 실리콘형 박막트랜지스터는 전하 이동도가 높음에 따라 화소밀도 증가에 어려움이 없을 뿐만 아니라 주변 구동회로들을 액정패널에 내장할 수 있게 되어 제조단가를 낮출 수 있는 장점을 가지고 있다. 이에 따라, 폴리실리콘형 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치가 대두되고 있다.
- <33> 도 1은 종래의 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한다.
- <34> 도 1을 참조하면, 종래의 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치는 화상표시부(12), 게이트 쉬프트 레지스터(16) 및 샘플링 스위치 어레이(14)가 형성된 액

정패널(10)과; 제어회로 및 데이터 드라이브 IC(Integrated Circuit)가 집적화된 제어칩(22) 및 샘플링 스위치 어레이(14)를 제어하기 위한 스위치 제어부(24)가 실장된 PCB(Printed Circuit Board)(20)와; 액정패널(10)과 PCB(20)를 전기적으로 접속시키기 위한 FPC(Flexible Printed Circuit) 필름(18)을 구비한다. 여기서, 스위치 제어부(24)가 PCB(20)에 실장된 것으로 도시되었지만, 스위치 제어부(24)는 액정패널(10)에 실장되기도 한다.

<35> 화상표시부(12)는 매트릭스 형태로 배열된 액정셀들(LC)을 통해 화상을 표시한다. 액정셀들(LC) 각각은 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)의 교차점에 접속된 스위칭소자로서 폴리 실리콘을 이용한 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다. 이와 같은 박막 트랜지스터(TFT)들은 아몰퍼스 실리콘을 이용한 박막 트랜지스터(TFT) 보다 높은 응답속도를 갖는다. 데이터라인들(DL)은 샘플링 스위치 어레이(14)로부터 비디오신호를 공급받는다. 게이트라인들(GL)은 게이트 쉬프트 레지스터(16)로부터 게이트펄스를 공급받는다.

<36> 게이트 쉬프트 레지스터(16)는 제어칩(22)으로부터의 스타트 펄스를 쉬프트시킴으로써 게이트라인들(GL)에 순차적으로 게이트펄스를 공급한다.

<37> 제어칩(22)은 도시되지 않은 제어회로 및 데이터 구동 IC를 구비한다. 제어회로는 스위치 제어부(24) 및 게이트 쉬프트 레지스터(16)에 필요한 제어신호들을 공급한다. 아울러, 제어회로는 외부로부터 공급되는 데이터를 데이터 구동 IC로 공급한다. 데이터 구동 IC는 제어회로부터 공급되는 디지털 데이터를 아날로그 비디오신호로 변환하여 다수의 데이터 공급라인(PD)으로 공급한다. 여기서, 데이터 구동 IC는 각각의 데이터 공급라인(PD)으로 m (m 은 1이상의 자연수)개의 비디오신호를 순차적으로 공급한다. 각각의

데이터 공급라인(PD)으로 공급된 m 개의 비디오신호는 FPC 필름(18)을 경유하여 샘플링 스위치 어레이(14)로 공급된다.

<38> 샘플링 스위치 어레이(14)는 각각의 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 m 개의 비디오신호를 분할하여 m 개의 데이터라인들(DL)로 공급한다. 이를 위해, 샘플링 스위치 어레이(14)는 도 2와 같이 m 개의 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m)을 포함하는 다수의 스위칭블록(29,30)을 구비한다. 스위칭블록(29,30)에 포함되는 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m)은 공통적으로 하나의 데이터 공급라인(PD)과 접속된다. 그리고, 스위칭블록(29,30)에 포함되는 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m) 각각은 데이터라인들(DL)과 접속된다. 이와 같은 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m)은 하나의 데이터 공급라인(PD)으로 공급되는 m 개의 비디오신호를 m 개의 데이터라인들(DL)로 공급하게 된다. 이를 위해, 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m) 각각은 m 개의 제어라인들($C1$ 내지 C_m) 중 어느 하나와 접속된다.

<39> 스위치 제어부(24)는 도 3과 같이 턴온펄스(TP)를 m 개의 제어라인들($C1$ 내지 C_m)로 순차적으로 공급한다. 이를 위해, 스위치 제어부(24)는 도 4와 같이 m 개의 레벨 쉬프터(321 내지 32m)들을 구비한다. 레벨 쉬프터들(321 내지 32m)은 도시되지 않은 전원부로부터 하이전압(V_{hi})(예를 들면 10V) 및 로우전압(V_{li})(예를 들면 -8V)을 공급받는다. 하이전압(V_{hi}) 및 로우전압(V_{li})을 공급받은 레벨 쉬프터들(321 내지 32m)은 제어칩(22)의 제어에 의하여 도 3과 같은 하이전압(V_h)으로부터 로우전압(V_l)으로 하강하는 턴온펄스(TP)를 생성하고, 생성된 턴온펄스(TP)를 제어라인들($C1$ 내지 C_m)로 공급한다.

<40> 도 2 및 도 3을 참조하여 데이터라인들(DL)로 비디오신호가 공급되는 과정을 상세히 설명하기로 한다. 여기서, 스위칭소자들($S1$ 내지 S_m)은 PMOS로 구성되었다고 가정한다.

- <41> 먼저, 스위치 제어부(24)로부터 첫번째 제어라인(C1)으로 턴온펄스(TP)가 공급된다. 첫번째 제어라인(C1)으로 공급된 턴온펄스(TP)는 첫번째 스위칭소자(S1)의 게이트단자로 공급되어 첫번째 스위칭소자(S1)를 턴-온시킨다. 첫번째 스위칭소자(S1)가 턴-온되면 데이터 공급라인(PD)으로 공급된 비디오신호가 첫번째 스위칭소자(S1)를 경유하여 데이터라인(DL1, DLm+1, ...)들로 공급된다.
- <42> 이후, 두번째 제어라인(C2)으로 턴온펄스(TP)가 공급된다. 두번째 제어라인(C2)으로 공급된 턴온펄스(TP)는 두번째 스위칭소자(S2)의 게이트단자로 공급되어 두번째 스위칭소자(S2)를 턴-온시킨다. 두번째 스위칭소자(S2)가 턴-온되면 데이터 공급라인(PD)으로 공급된 비디오신호가 두번째 스위칭소자(S2)를 경유하여 데이터라인(DL2, DLm+2)들로 공급된다. 이후, 이와 같은 과정을 반복하면 데이터라인들로 순차적으로 비디오신호를 공급함으로써 화상표시부(12)에서 소정의 화상을 표시되게 된다.
- <43> 한편, 액정표시장치에서는 액정패널 상의 액정셀들을 구동하기 위하여 프레임 인버전 방식(Frame Inversion System), 필드 인버전 방식(Field Inversion System), 라인(컬럼) 인버전 방식(Line(Column) Inversion System) 및 도트 인버전 방식(Dot Inversion System)과 같은 인버전 구동방법이 사용된다.
- <44> 프레임 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 도 5a 및 도 5b에서와 같이 프레임이 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 비디오 신호의 극성을 반전시킨다. 마찬가지로, 필드 인버전 방식의 구동방법은 한 프레임을 2개의 필드로 분리하고, 필드가 변경될 때마다 액정패널 상의 액정셀들에 공급되는 비디오 신호의 극성을 반전시킨다. 이와 같은 프레임 인버전 및 필드 인버전 방식은 다른 구동 방식(즉, 라인(컬럼) 인버전 방식 및 도트 인버전 방식 등)에 비하여 낮은 소비전력으로 구동되는 장

점이 있다. 하지만, 프레임 인버전 및 필드 인버전 방식은 프레임 단위 또는 필드 단위로 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

<45> 라인 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 6a 및 도 6b에서와 같이 액정패널상의 게이트 라인마다 그리고 프레임마다 반전되게 된다. 이러한 라인 인버전 구동방식은 수평방향 화소들간의 크로스토크가 존재함에 따라 수평라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

<46> 컬럼 인버전 방식의 액정패널 구동방법에서는 액정패널에 공급되는 비디오신호들의 극성이 도 7a 및 도 7b에서와 같이 액정패널상의 데이터 라인 및 프레임에 따라 반전되게 된다. 이러한 컬럼 인버전 구동방식은 수직방향 화소들간에 크로스토크가 존재함에 따라 수직라인들간에 줄무늬 패턴과 같은 플리커가 발생하는 문제점이 있다.

<47> 도트 인버전 방식의 액정패널 구동방법은 도 8a 및 도 8b에서와 같이 액정셀들 각각에 수평 및 수직 방향으로 인접하는 액정셀들 모두와 상반된 극성의 비디오신호가 공급되게 하고 프레임마다 그 비디오신호의 극성이 반전되게 한다.

<48> 다시 말하여 도트 인버전 방식에서는 기수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에 도 8a에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 정극성(+) 및 부극성(-)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급되고, 우수번째 프레임의 비디오신호가 표시될 경우에는 도 8b에서와 같이 좌측상단의 액정셀로부터 우측의 액정셀로 진행함에 따라 그리고 아래측의 액정셀들로 진행함에 따라 부극성(-) 및 정극성(+)이 번갈아 나타나게끔 비디오신호들이 액정셀들 각각에 공급된다.

- <49> 이러한 도트 인버전 구동방식은 수직 및 수평 방향, 그리고 프레임(또는 필드) 간에 발생하는 플리커가 서로 상쇄되게 함으로써 다른 인버전 방식들에 비하여 뛰어난 화질의 화상을 제공한다.
- <50> 한편, 이와 같은 도트 인버전 구동방식으로 도 1에 도시된 액정표시장치가 구동될 때 정극성의 비디오신호가 공급되는 데이터라인(DL)과 부극성의 비디오신호가 공급되는 데이터라인(DL) 간에 전압차가 발생된다. 다시 말하여, 비디오신호의 극성에 의해 스위칭소자들(S1 내지 Sm)의 저항값이 변화되기 때문에 불균일한 휘도를 가지는 영상이 표시되게 된다.
- <51> 이를 상세히 설명하면, 스위칭소자들(S1 내지 Sm)이 턴-온되어 데이터라인(DL)에 비디오신호가 공급될 때 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)은 수학식 1에 의하여 결정된다.
- <52> **【수학식 1】** $R \approx (L/W) \times [\mu \times C_{ox} \times (V_{gs} - V_{th})]^{-1}$
- <53> (여기서, L은 스위칭소자(S)의 채널길이, W는 스위칭소자(S)의 채널폭, μ 는 이동도, C_{ox} 는 스위칭소자의 전극과 반도체층간에 형성된 캐패시턴스, V_{gs} 는 스위칭소자(S)의 게이트단자 및 소오스단자 사이에 인가되는 전압, V_{th} 는 스위칭소자(S)의 문턱전압을 나타낸다.)
- <54> 수학식 1에서 V_{gs} 를 제외한 나머지 요인(L, W, μ , C_{ox} , V_{th})들은 스위칭소자(S)의 제조에 결정되는 값이다. 따라서, 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)은 V_{gs} 에 의해 결정된다. 여기서, 스위칭소자(S)의 턴-온시에 게이트단자에는 도 3 및 도 9에 도시된 바와 같이 부극성의 로우전압(V_l)이 공급된다. 그리고, 액정표시장치가 도트 인버전 방

식으로 구동될 때 데이터라인들(DL)에는 도 9에 도시된 바와 같이 공통전압(V_{com})을 기준으로 정극성 및 부극성의 전압이 반복되게 된다.

<55> 여기서, 데이터라인(DL)에 정극성의 전압이 공급되었을 때 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_1 의 전압차를 갖게 된다. 그리고, 데이터라인(DL)에 부극성의 전압이 공급되었을 때 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_1 보다 낮은 V_2 의 전압차를 갖게된다. 즉, 데이터라인에 공급되는 비디오신호의 극성에 의하여 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)이 데이터라인 단위로 변화되기 때문에 화상표시부(12)에는 불균일한 화상이 표시되게 된다.

<56> 그리고, 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)은 V_{gs} 와 반비례하기 때문에 데이터라인(DL)에 부극성의 비디오신호가 공급될 때 스위칭소자(S)는 높은 턴온저항(R)을 갖게 된다. 이와 같이 스위칭소자(S)가 높은 턴온저항(R)을 갖게 되면 많은 소비전력이 소모되게 된다. 아울러, 스위칭소자(S)가 높은 턴온저항(R)을 갖게되면 액정셀들(LC)의 충전시간이 늘어나게 되고, 이에 따라 액정셀들(LC)에 원하는 비디오신호가 충전되기 까지 많은 시간이 소모되게 된다.

<57> 한편, 도 9에서는 스위칭소자(S)가 PMOS로 형성되었을 경우를 나타낸다. 만약, 스위칭소자(S)가 NMOS로 형성되었다면 도 10과 같은 턴온펄스(TP)가 스위칭소자(S)들로 공급되게 된다. 여기서도, 상술한 바와 같이 데이터라인(DL)에 공급되는 비디오신호의 극성에 따라 스위칭소자(S)의 저항값이 상이해지는 문제점이 발생된다. 다시 말하여, 데이터라인(DL)에 정극성의 전압이 공급되었을 때 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_2 의 전압차를 갖게 된다. 그리고, 데이터라인(DL)에 부극성의 전압이 공급되었을 때 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_2 보다 높은 V_1 의 전압차를 갖게되는 문제점이 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <58> 따라서, 본 발명의 목적은 소비전력을 저감함과 아울러 균일한 휘도의 영상을 표현할 수 있도록 한 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <59> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 액정표시장치는 인쇄회로기판에 설치되는 제어칩과, 액정패널에 설치되어 제어칩으로부터 공급되는 비디오신호를 액정패널의 데이터라인들로 공급하기 위한 샘플링 스위치 어레이와, 제어칩으로부터 공급되는 제어신호 및 비디오신호에 대응되어 샘플링 스위치 어레이를 제어하기 위한 스위치 제어부를 구비한다.
- <60> 상기 제어칩은 비디오신호를 샘플링 스위치 어레이 및 스위치 제어부로 공급하기 위한 다수의 데이터 공급라인을 구비하며, 각각의 데이터 공급라인들로는 m (m 은 1이상의 자연수 중 짝수)개의 비디오신호가 순차적으로 공급된다.
- <61> 상기 샘플링 스위치 어레이는 각각의 데이터 공급라인들과 접속되는 다수의 스위칭블록을 구비하며, 각각의 스위칭블록은 데이터 공급라인들로 공급되는 m 개의 비디오신호를 m 개의 데이터라인들로 분할하여 공급하기 위한 m 개의 스위칭소자를 구비한다.
- <62> 상기 스위치제어부는 m 개의 비디오신호들이 m 개의 스위칭소자들로 공급될 수 있도록 스위칭소자들을 순차적으로 턴-온시킨다.
- <63> 상기 스위칭제어부는 스위칭소자들이 턴-온될 수 있도록 제 1턴온펄스 및 제 1턴온펄스와 상이한 전압값을 가지는 제 2턴온펄스를 교번적으로 스위칭소자들로 공급한다.

- <64> 상기 스위칭소자들은 피모스(PMOS)로 구현되며, 스위칭제어부는 정극성의 비디오신호가 입력되었을 때 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 부극성의 비디오신호가 입력되었을 때 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급한다.
- <65> 상기 제 1턴온펄스는 정극성의 제 1전압으로부터 부극성의 제 2전압으로 하강되며, 제 2턴온펄스는 정극성의 제 1전압으로부터 제 2전압보다 높은 절대치 전압값을 가지는 부극성의 제 3전압으로 하강한다.
- <66> 상기 스위치 제어부는 m개의 스위칭소자 각각으로 제 1 및 제 2턴온펄스 중 적어도 하나 이상을 공급하기 위한 m개의 펄스 공급부를 구비한다.
- <67> 상기 펄스 공급부 각각은 제 1전압 및 제 2전압을 이용하여 제 1턴온펄스를 생성하기 위한 제 1레벨 쉬프터와, 제 1전압 및 제 3전압을 이용하여 제 2턴온펄스를 생성하기 위한 제 2레벨 쉬프터와, 공통전압과 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와, 비교기의 제어에 의하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭소자들 중 어느 하나로 공급하기 위한 선택부를 구비한다.
- <68> 상기 비교기는 비디오신호의 전압값이 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 선택부로 공급한다.
- <69> 상기 선택부는 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 출력한다.
- <70> 상기 스위치 제어부는 액정패널에 설치된다.
- <71> 상기 스위치 제어부는 인쇄회로기판에 설치된다.

- <72> 상기 선택부는 상기 액정패널에 설치되며 그 외의 구성은 인쇄회로기판에 설치된다.
- <73> 상기 펄스 공급부는 공통전압과 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와, 비교기의 제어에 의하여 자신에게 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압을 출력하기 위한 선택부와, 선택부로부터 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압과 자신에게 입력되는 제 1전압을 이용하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭소자로 공급하기 위한 레벨쉬프터를 구비한다.
- <74> 상기 비교기는 비디오신호의 전압값이 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 선택부로 공급한다.
- <75> 상기 선택부는 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 2전압을 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 3전압을 출력한다.
- <76> 상기 레벨쉬프터는 제 2전압이 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 제 3전압이 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급한다.
- <77> 상기 스위칭소자들은 엔모스(NMOS)로 구현되며, 스위칭제어부는 정극성의 비디오신호가 입력되었을 때 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 부극성의 비디오신호가 입력되었을 때 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급한다.
- <78> 상기 제 1턴온펄스는 부극성의 제 1전압으로부터 정극성의 제 2전압으로 상승되며, 제 2턴온펄스는 제 1전압으로부터 제 2전압보다 낮은 제 3전압까지 상승한다.
- <79> 상기 스위치 제어부는 m개의 스위칭소자 각각으로 제 1 및 제 2턴온펄스 중 적어도 하나 이상을 공급하기 위한 m개의 펄스 공급부를 구비한다.

- <80> 상기 펄스 공급부 각각은 제 1전압 및 제 2전압을 이용하여 제 1턴온펄스를 생성하기 위한 제 1레벨 쉬프터와, 제 1전압 및 제 3전압을 이용하여 제 2턴온펄스를 생성하기 위한 제 2레벨 쉬프터와, 공통전압과 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와, 비교기의 제어에 의하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭소자들 중 어느 하나로 공급하기 위한 선택부를 구비한다.
- <81> 상기 비교기는 비디오신호의 전압값이 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 선택부로 공급한다.
- <82> 상기 선택부는 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 출력한다.
- <83> 상기 펄스 공급부는 공통전압과 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와, 비교기의 제어에 의하여 자신에게 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압을 출력하기 위한 선택부와, 선택부로부터 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압과 자신에게 입력되는 제 1전압을 이용하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭소자로 공급하기 위한 레벨쉬프터를 구비한다.
- <84> 상기 비교기는 비디오신호의 전압값이 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 선택부로 공급한다.
- <85> 상기 선택부는 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 2전압을 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 3전압을 출력한다.
- <86> 상기 레벨쉬프터는 제 2전압이 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 제 3전압이 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급한다.

- <87> 본 발명의 액정표시장치의 구동방법은 스위치블록 각각으로 m개의 비디오신호가 공급되는 단계와, m개의 스위치들 각각으로 제 1턴온펄스 및 제 1턴온펄스의 전압값이 상이한 제 2턴온펄스를 교번적으로 공급하여 m개의 스위치들을 순차적으로 턴온시켜 m개의 비디오신호를 m개의 데이터라인으로 공급시키는 단계를 포함한다.
- <88> 상기 스위치들은 피모스(PMOS)로 형성되고, 제 1턴온펄스는 정극성의 제 1전압으로부터 부극성의 제 2전압으로 하강하며, 제 2턴온펄스는 제 1전압으로부터 제 2전압보다 높은 절대치 전압을 가지는 제 3전압으로 하강한다.
- <89> 상기 제 1턴온펄스는 스위치소자들에 정극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되며, 제 2턴온펄스는 스위치소자들에 부극성의 비디오신호가 공급될 때 공급된다.
- <90> 상기 스위치들은 엔모스(NMOS)로 형성되고, 제 1턴온펄스는 부극성의 제 1전압으로부터 정극성의 제 2전압으로 상승하며, 제 2턴온펄스는 제 1전압으로부터 제 2전압보다 높은 전압값을 가지는 제 3전압으로 상승한다.
- <91> 상기 제 1턴온펄스는 스위치소자들에 부극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되며, 제 2턴온펄스는 스위치소자들에 정극성의 비디오신호가 공급될 때 공급된다.
- <92> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <93> 이하 도 11 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <94> 도 11은 본 발명의 실시예에 의한 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한다.

<95> 도 11을 참조하면, 본 발명의 폴리 실리콘 박막트랜지스터를 이용한 액정표시장치는 화상표시부(52), 게이트 쉬프트 레지스터(56) 및 샘플링 스위치 어레이(54)가 형성된 액정패널(50)과; 제어회로 및 데이터 드라이브 IC가 집적화된 제어칩(62) 및 샘플링 스위치 어레이(54)를 제어하기 위한 스위치 제어부(64)가 실장된 PCB(60)와; 액정패널(50)과 PCB(60)를 전기적으로 접속시키기 위한 FPC(Flexible Printed Circuit) 필름(58)을 구비한다. 여기서, 스위치 제어부(64)는 액정패널(50)에 실장되도록 설치될 수 있다. 그리고, 스위치 제어부(64)의 일부 구성만이 액정패널(50)에 실장되도록 설치될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하기로 한다.

<96> 화상표시부(52)는 매트릭스 형태로 배열된 액정셀들(LC)을 통해 화상을 표시한다. 액정셀들(LC) 각각은 게이트라인(GL)과 데이터라인(DL)의 교차점에 접속된 스위칭소자로써 폴리 실리콘을 이용한 박막 트랜지스터(TFT)를 포함한다. 이와 같은 박막 트랜지스터(TFT)들은 아몰퍼스 실리콘을 이용한 박막 트랜지스터(TFT)보다 높은 응답속도를 갖는다. 데이터라인들(DL)은 샘플링 스위치 어레이(54)로부터 비디오신호를 공급받는다. 게이트라인들(GL)은 게이트 쉬프트 레지스터(56)로부터 게이트펄스를 공급받는다.

<97> 게이트 쉬프트 레지스터(56)는 제어칩(62)으로부터의 스타트 펄스를 쉬프트시킴으로써 게이트라인들(GL)에 순차적으로 게이트펄스를 공급한다.

<98> 제어칩(62)은 도시되지 않은 제어회로 및 데이터 구동 IC를 구비한다. 제어회로는 스위치 제어부(64) 및 게이트 쉬프트 레지스터(56)에 필요한 제어신호들을 공급한다. 아울러, 제어회로는 외부로부터 공급되는 데이터를 데이터 구동 IC로 공급한다. 데이터 구동 IC는 제어회로부터 공급되는 디지털 데이터를 아날로그 비디오신호로 변환하여 다수의 데이터 공급라인(PD)으로 공급한다. 여기서, 데이터 구동 IC는 각각의 데이터 공

급라인(PD)으로 m (m 은 1이상의 자연수)개의 비디오신호를 순차적으로 공급한다. 각각의 데이터 공급라인(PD)으로 공급된 m 개의 비디오신호는 FPC 필름(58)을 경유하여 샘플링 스위치 어레이(54)로 공급된다. 아울러, 데이터 공급라인(PD)으로 공급된 m 개의 비디오신호는 스위치 제어부(64)로 공급된다.

<99> 샘플링 스위치 어레이(54)는 각각의 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 m 개의 비디오신호를 m 개의 데이터라인들(DL)로 공급한다. 이와 같은 샘플링 스위치 어레이(54)의 구성은 도 2에 도시된 구성과 동일하다. 즉, 샘플링 스위치 어레이(54)는 m 개의 스위칭소자들(S_1 내지 S_m)을 포함하는 다수의 스위칭블록(29,30)으로 나뉘어 구동된다. 스위칭블록(29,30) 각각은 m 개의 스위칭소자들(S_1 내지 S_m)을 포함하며, 이 m 개의 스위칭소자들(S_1 내지 S_m)은 하나의 데이터 공급라인(PD)과 접속된다. 그리고, 스위칭블록(29,30)에 포함되는 스위칭소자들(S_1 내지 S_m) 각각은 데이터라인들(DL)과 접속된다. 이와 같은 스위칭소자들(S_1 내지 S_m)은 하나의 데이터 공급라인(PD)으로 공급되는 m 개의 비디오신호를 m 개의 데이터라인들(DL)로 공급하게 된다. 이를 위해, 스위칭소자들(S_1 내지 S_m) 각각은 m 개의 제어라인들(C_1 내지 C_m) 중 어느 하나와 접속된다.

<100> 스위치 제어부(64)는 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 비디오신호의 극성에 대응하여 제어라인들(C_1 내지 C_m)로 공급될 턴온펄스(TP)의 전압값을 조절한다. 예를 들어, 스위칭소자들(S_1 내지 S_m)들이 PMOS로 형성되는 경우 스위치 제어부(64)는 도 12a 및 도 12b와 같이 제 1턴온펄스(TP1) 및 제 2턴온펄스(TP2)를 교번적으로 공급한다. 여기서, 제 1턴온펄스(TP1)의 절대치 전압차($|V_h| - |V_{I1}|$)는 제 2턴온펄스(TP2)의 절대치 전압차($|V_h| - |V_{I2}|$) 보다 작게 설정된다. 즉, 본 발명의 스위치 제어부(64)는

낮은 절대치 전압차를 가지는 제 1턴온펄스(TP1) 및 높은 절대치 전압차를 가지는 제 2턴온펄스(TP2)를 교번적으로 공급한다.

<101> 이를 상세히 설명하면, 스위치 제어부(64)는 데이터 공급라인(PD)으로부터 정극성의 비디오신호가 공급되는 경우 낮은 절대치 전압차를 가지는 제 1턴온펄스(TP1)를 공급한다. 그리고, 스위치 제어부(64)는 데이터 공급라인(PD)으로부터 부극성의 비디오신호가 공급되는 경우 높은 절대치 전압차를 가지는 제 2턴온펄스(TP2)를 공급한다.

<102> 이와 같은 방법으로 제 1 및 제 2턴온펄스(TP1, TP2)가 제어라인들(C1 내지 Cm)로 공급되면 도 13과 같이 스위칭소자(S)들의 저항차가 어느정도 일정하게 유지될 수 있다. 다시 말하여, 데이터라인(DL)에 정극성의 전압이 공급될 경우 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_3 의 전압차를 갖게된다. 그리고, 데이터라인(DL)에 부극성의 전압이 공급될 경우 스위칭소자(S)는 V_{gs} 는 V_3 의 전압과 유사한 V_4 의 전압차를 갖게 된다.(여기서, 실제 V_3 및 V_4 의 전압차는 데이터라인(DL)에 공급되는 비디오신호의 전압에 의하여 결정된다.) 즉, 본 발명에서는 비디오신호의 극성에 대응되어 제어라인들(C1 내지 Cm)로 공급되는 턴온펄스(TP)의 전압값을 조절함으로써 스위칭소자(S)들의 턴-온저항을 대략 일정하게 유지할 수 있고, 이에 따라 화상표시부(52)에 균일한 화상을 표시할 수 있다.

<103> 아울러, 데이터라인(DL)에 부극성이 비디오신호가 공급되는 경우 낮은 전압값을 가지는 제 2턴온펄스(TP2)를 공급함으로써 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)을 낮출 수 있다. 다시 말하여, 본 발명에서는 수학적 식 1에 기재된 V_{gs} 의 전압차를 높게 설정함으로써 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)을 낮출 수 있고, 이에 따라 소비전력을 저감함과 아울러 액정셀들(LC)의 충전시간을 단축할 수 있다.

- <104> 한편, 액정표시장치가 도트 인버전 방식으로 구동되는 경우 도 12a 및 도 12b에 도시된 턴온펄스들은 라인별 및 프레임별로 교번되도록 공급된다. 그리고, 액정표시장치가 컬럼 인버전 방식으로 구동되는 경우 도 12a 및 도 12b에 도시된 턴온펄스들은 프레임별로 교번되도록 공급된다.
- <105> 도 14는 도 11에 도시된 스위치 제어부를 상세히 나타내는 도면이다.
- <106> 도 14를 참조하면, 본 발명의 스위치 제어부(64)는 m개의 제어라인들(C1 내지 Cm) 각각으로 턴온펄스(TP)를 공급하기 위한 m개의 펄스 공급부(100 내지 104)를 구비한다.
- <107> 펄스 공급부(100 내지 104) 각각은 공통전압(Vcom)의 전압값과 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기(76)와, 제 1턴온펄스(TP1)를 생성하기 위한 제 1레벨 쉬프터(70)와, 제 2턴온펄스(TP2)를 생성하기 위한 제 2레벨 쉬프터(72)와, 비교기(76)의 제어에 의하여 제 1턴온펄스(TP1) 및 제 2턴온펄스(TP2)중 어느 하나를 출력하기 위한 선택부(74)를 구비한다.
- <108> 비교기(76)는 공통전압(Vcom)의 전압값과 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 비디오신호의 전압값을 비교하여 선택신호를 생성한다. 이를 상세히 설명하면, 비교기(76)는 공통전압(Vcom)의 전압값보다 비디오신호의 전압값이 높은 경우, 즉 정극성의 비디오신호가 공급되는 경우 제 1선택신호를 생성하여 선택부(74)로 공급한다. 그리고, 비교기(76)는 공통전압(Vcom)의 전압값보다 비디오신호의 전압값이 낮은 경우, 즉 부극성의 비디오신호가 공급되는 경우 제 2선택신호를 생성하여 선택부(74)로 공급한다.

- <109> 한편, 비교기(76)는 다수의 데이터 공급라인(PD) 중 어느 하나의 공급라인(PD)과 접속된다. 다시 말하여, 제어라인들이 짝수로 설정되면(즉, m (m 은 1이상이 자연수 중 짝수)) 모든 데이터 공급라인(PD)으로 공급되는 비디오신호의 극성은 동일하게 설정된다. 예를 들어, m 이 4로 설정되는 경우(즉, 4개의 제어라인인 경우) 첫번째 데이터 공급라인(PD)으로 "정극성", "부극성", "정극성", "부극성"의 비디오신호가 순차적으로 공급된다면 나머지 데이터 공급라인(PD)으로도 "정극성", "부극성", "정극성", "부극성"의 비디오신호가 공급된다. 따라서, 비교기(76)는 다수의 데이터 공급라인(PD) 중 어느 하나의 공급라인(PD)과 접속되게 된다.
- <110> 제 1레벨 쉬프터(70)는 도시되지 않은 전원부로부터 하이전압(V_h)(예를 들면 10V) 및 제 1로우전압(V_{l1})(예를 들면 -8V)을 입력받아 제 1턴온펄스(TP1)(예를 들어, 10V ~ -8V)를 생성한다. 제 1레벨 쉬프터(70)에서 생성된 제 1턴온펄스(TP1)는 선택부(74)로 공급된다.
- <111> 제 2레벨 쉬프터(72)는 전원부로부터 하이전압(V_h)(예를 들면 10V) 및 제 2로우전압(V_{l2})(예를 들면 -13V)을 입력받아 제 2턴온펄스(TP2)(예를 들어, 10V ~ -13V)를 생성한다. 제 2레벨 쉬프터(72)에서 생성된 제 2턴온펄스(TP2)는 선택부(74)로 공급된다.
- <112> 선택부(74)는 비교기(76)로부터 공급되는 제 1 및 제 2선택신호에 대응되어 제 1턴온펄스(TP1) 및 제 2턴온펄스(TP2) 중 어느 하나의 펄스를 제어라인(C)으로 출력한다. 상세히 설명하면, 선택부(74)는 비교기(76)로부터 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 1턴온펄스(TP1)를 제어라인(C)으로 공급한다. 그리고, 선택부(74)는 비교기(76)로부터 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2턴온펄스(TP2)를 제어라인(C)으로 공급한다. 따라서, 제어라인(C)들에는 도 13과 같이 정극성 및 부극성의 비디오신호에 대응되어 제 1 및 제

2턴온펄스(TP1, TP2)가 선택적으로 공급되게 된다. 한편, 도 14에 도시된 스위치 제어부(64)들은 액정패널(50) 또는 PCB(60)에 설치된다. 여기서, 스위치 제어부(64)의 구성중 선택부(74) 만이 액정패널(50)에 설치될 수 도 있다.

<113> 도 15는 도 11에 도시된 스위치 제어부의 다른 실시예를 나타내는 도면이다.

<114> 도 15를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 의한 스위치 제어부(64)는 m개의 제어라인들(C1 내지 Cm) 각각으로 턴온펄스(TP)를 공급하기 위한 m개의 펄스 공급부(106 내지 110)를 구비한다.

<115> 펄스 공급부(106 내지 110) 각각은 공통전압(Vcom)의 전압값과 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기(80)와, 비교기(80)의 제어에 의하여 제 1로우전압(VI1) 및 제 2로우전압(VI2) 중 어느 하나를 출력하기 위한 선택부(82)와, 선택부(82)로부터 공급되는 로우전압(VI1 또는 VI2)과 전원부로부터 공급되는 하이전압(Vh)을 이용하여 제 1 또는 제 2턴온펄스(TP1, TP2)를 생성하기 위한 레벨 쉬프터(84)를 구비한다.

<116> 비교기(80)는 공통전압(Vcom)의 전압값과 데이터 공급라인(PD)으로부터 공급되는 비디오신호의 전압값을 비교하여 선택신호를 생성한다. 이를 상세히 설명하면, 비교기(80)는 공통전압(Vcom)의 전압값보다 비디오신호의 전압값이 높은 경우, 즉 정극성의 비디오신호가 공급되는 경우 제 1선택신호를 생성하여 선택부(82)로 공급한다. 그리고, 비교기(80)는 공통전압(Vcom)의 전압값보다 비디오신호의 전압값이 낮은 경우, 즉 부극성의 비디오신호가 공급되는 경우 제 2선택신호를 생성하여 선택부(82)로 공급한다.

- <117> 선택부(82)는 전원부로부터 제 1로우전압(V11) 및 제 2로우전압(V12)을 공급받는다. 이와 같은 선택부(82)는 비교기(80)로부터 공급되는 제 1 및 제 2선택신호에 대응되어 제 1로우전압(V11) 및 제 2로우전압(V12) 중 어느 하나를 레벨 쉬프터(84)로 공급한다. 상세히 설명하면, 선택부(82)는 비교기(80)로부터 제 1선택신호가 입력되는 경우 제 1로우전압(V11)을 레벨 쉬프터(84)로 공급한다. 그리고, 선택부(82)는 비교기(80)로부터 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2로우전압(V12)을 레벨 쉬프터(84)로 공급한다.
- <118> 레벨 쉬프터(84)는 선택부(82)로부터 제 1로우전압(V11)이 입력되는 경우 제 1턴온 펄스(TP1)(예를 들어, 10V ~ -8V)를 생성하여 제어라인(C)으로 공급한다. 그리고, 레벨 쉬프터(84)는 선택부(82)로부터 제 2로우전압(V12)이 입력되는 경우 제 2턴온 펄스(TP2)(예를 들어, 10V ~ -13V)를 생성하여 제어라인(C)으로 공급한다. 따라서, 제어라인(C)들에는 도 13과 같이 정극성 및 부극성의 비디오신호에 대응되어 제 1 및 제 2턴온 펄스(TP1, TP2)가 선택적으로 공급되게 된다. 도 15에 도시된 스위치 제어부(64)들은 액정패널(50) 또는 PCB(60)에 설치된다.
- <119> 한편, 본 발명에서는 스위칭소자(S)들이 NMOS로 형성되는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.
- <120> 스위칭소자(S)들이 NMOS로 형성되는 스위치 제어부(64)는 도 16a 및 도 16b와 같이 제 3턴온펄스(TP3) 및 제 4턴온펄스(TP4)를 교번적으로 공급한다. 여기서, 제 3턴온펄스(TP3)의 절대치 전압차($|V_{h1}| - |V_l|$)는 제 4턴온펄스(TP4)의 절대치 전압차($|V_{h2}| - |V_l|$)보다 작게 설정된다. 즉, 본 발명의 스위치 제어부(64)는 낮은 절대치 전압

차를 가지는 제 3턴온펄스(TP3) 및 높은 절대치 전압차를 가지는 제 4턴온펄스(TP4)를 교번적으로 공급한다.

<121> 이를 상세히 설명하면, 스위치 제어부(64)는 데이터 공급라인(PD)으로부터 정극성의 비디오신호가 공급되는 경우 높은 절대치 전압차를 가지는 제 4턴온펄스(TP4)를 공급한다. 그리고, 스위치 제어부(64)는 데이터 공급라인(PD)으로부터 부극성의 비디오신호가 공급되는 경우 낮은 절대치 전압차를 가지는 제 3턴온펄스(TP3)를 공급한다.

<122> 이와 같은 방법으로 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3, TP4)가 제어라인들(C1 내지 Cm)로 공급되면 도 17과 같이 스위칭소자(S)들의 저항차가 어느정도 일정하게 유지될 수 있다. 다시 말하여, 데이터라인(DL)에 정극성의 전압이 공급될 경우 스위칭소자(S)의 V_{gs} 는 V_5 의 전압차를 갖게된다. 그리고, 데이터라인(DL)에 부극성의 전압이 공급될 경우 스위칭소자(S)는 V_{gs} 는 V_5 의 전압과 유사한 V_6 의 전압차를 갖게 된다.(여기서, 실제 V_5 및 V_6 의 전압차는 데이터라인(DL)에 공급되는 비디오신호의 전압에 의하여 결정된다.) 즉, 본 발명에서는 비디오신호의 극성에 대응되어 제어라인들(C1 내지 Cm)로 공급되는 턴온펄스(TP)의 전압값을 조절함으로써 스위칭소자(S)들의 턴-온저항을 대략 일정하게 유지할 수 있고, 이에 따라 화상표시부(52)에 균일한 화상을 표시할 수 있다.

<123> 아울러, 데이터라인(DL)에 정극성이 비디오신호가 공급되는 경우 높은 전압값을 가지는 제 4턴온펄스(TP4)를 공급함으로써 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)을 낮출 수 있다. 다시 말하여, 본 발명에서는 수학적 식 1에 기재된 V_{gs} 의 전압차를 높게 설정함으로써 스위칭소자(S)의 턴온저항(R)을 낮출 수 있고, 이에 따라 소비전력을 저감함과 아울러 액정셀들(LC)의 충전시간을 단축할 수 있다.

- <124> 한편, 액정표시장치가 도트 인버전 방식으로 구동되는 경우 도 16a 및 도 16b에 도시된 턴온펄스들은 라인별 및 프레임별로 교번되도록 공급된다. 그리고, 액정표시장치가 컬럼 인버전 방식으로 구동되는 경우 도 16a 및 도 16b에 도시된 턴온펄스들은 프레임별로 교번되도록 공급된다.
- <125> 한편, 스위칭소자(S)가 NMOS로 형성되는 도 14 또는 도 15에 도시된 스위치 제어부에 인가되는 전압값을 변경하여 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3,TP4)를 생성할 수 있다.
- <126> 즉, 도 14에 도시된 스위치 제어부(64)에서 제 1 및 제 2레벨 쉬프터(70,72)에 입력되는 입력전압값을 변경함으로써 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3,TP4)를 생성할 수 있다. 다시 말하여, 제 1레벨 쉬프터(70)로 로우전압(V_L) 및 제 2하이전압(V_{H2})을 입력하고, 제 2레벨 쉬프터(72)로 로우전압(V_L) 및 제 1하이전압(V_{H1})을 입력함으로써 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3,TP4)가 생성될 수 있다.(여기서, V_{H2}>V_{H1}으로 설정) 도 14에 도시된 스위치 제어부(64)의 동작과정을 앞에서 상세히 설명되었으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- <127> 한편, 도 15에 도시된 스위치 제어부(64)에서는 선택부(82)에 입력되는 입력전압값 및 레벨 쉬프터(84)에 입력되는 전압값을 변경함으로써 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3,TP4)를 생성할 수 있다. 다시 말하여, 선택부(82)로 제 1하이전압(V_{H1}) 및 제 2하이전압(V_{H2})을 입력하고, 레벨 쉬프터(84)로 로우전압(V_L)을 입력함으로써 제 3 및 제 4턴온펄스(TP3,TP4)가 생성될 수 있다. 여기서, 선택부(82)는 제 1선택신호에 대응되어 제 2하이전압(V_{H2})을 출력하고, 제 2선택신호에 대응되어 제 1하이전압(V_{H1})을 출력한다. 도

15에 도시된 스위치 제어부(64)의 동작과정을 앞에서 상세히 설명되었으므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

【발명의 효과】

- <128> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법에 의하면 샘플링 스위치 어레이로 공급되는 턴온펄스의 전압값을 데이터라인들로 공급되는 비디오신호의 극성에 대응되게 변화시킴으로써 스위칭소자들의 턴온저항을 대략 일정하게 유지할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 액정표시장치에서는 데이터라인들의 비디오극성에 관계 없이 균일한 화상을 표시할 수 있다.
- <129> 아울러, 본 발명에서는 부극성(또는 정극성)의 비디오신호가 인가되는 경우 높은 전압값을 가지는 턴온펄스를 인가함으로써 스위칭소자의 턴온저항을 낮출 수 있고, 이에 따라 소비전력을 저감함과 아울러 액정셀들의 충전시간을 단축할 수 있다.
- <130> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

인쇄회로기판에 설치되는 제어칩과,

액정패널에 설치되어 상기 제어칩으로부터 공급되는 비디오신호를 상기 액정패널의 데이터라인들로 공급하기 위한 샘플링 스위치 어레이와,

상기 제어칩으로부터 공급되는 제어신호 및 비디오신호에 대응되어 상기 샘플링 스위치 어레이를 제어하기 위한 스위치 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 제어칩은 상기 비디오신호를 상기 샘플링 스위치 어레이 및 스위치 제어부로 공급하기 위한 다수의 데이터 공급라인을 구비하며,

상기 각각의 데이터 공급라인들로는 m (m 은 1이상의 자연수 중 짝수)개의 비디오신호가 순차적으로 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 샘플링 스위치 어레이는 상기 각각의 데이터 공급라인들과 접속되는 다수의 스위칭블록을 구비하며,

상기 각각의 스위칭블록은 상기 데이터 공급라인들로 공급되는 m개의 비디오신호를 m개의 상기 데이터라인들로 분할하여 공급하기 위한 m개의 스위칭소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 4】

제 3항에 있어서,

상기 스위치제어부는 상기 m개의 비디오신호들이 상기 m개의 스위칭소자들로 공급될 수 있도록 상기 스위칭소자들을 순차적으로 턴-온시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 스위칭제어부는 상기 스위칭소자들이 턴-온될 수 있도록 제 1턴온펄스 및 상기 제 1턴온펄스와 상이한 전압값을 가지는 제 2턴온펄스를 교번적으로 상기 스위칭소자들로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 스위칭소자들은 피모스(PMOS)로 구현되며,

상기 스위칭제어부는 정극성의 비디오신호가 입력되었을 때 상기 제 1턴온펄스를 상기 스위칭소자로 공급하고,

부극성의 비디오신호가 입력되었을 때 상기 제 2턴온펄스를 상기 스위칭소자로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 제 1턴온펄스는 정극성의 제 1전압으로부터 부극성의 제 2전압으로 하강되며,

상기 제 2턴온펄스는 상기 정극성의 제 1전압으로부터 상기 제 2전압보다 높은 절대치 전압값을 가지는 부극성의 제 3전압으로 하강하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 스위치 제어부는 m개의 스위칭소자 각각으로 제 1 및 제 2턴온펄스 중 적어도 하나 이상을 공급하기 위한 m개의 펄스 공급부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 펄스 공급부 각각은

상기 제 1전압 및 제 2전압을 이용하여 제 1턴온펄스를 생성하기 위한 제 1레벨 쉬프터와,

상기 제 1전압 및 제 3전압을 이용하여 제 2턴온펄스를 생성하기 위한 제 2레벨 쉬프터와,

공통전압과 상기 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와,

상기 비교기의 제어에 의하여 상기 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 상기 스위칭소자들 중 어느 하나로 공급하기 위한 선택부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 비교기는 상기 비디오신호의 전압값이 상기 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 상기 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 상기 선택부로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 11】

제 10항에 있어서,

상기 선택부는 상기 제 1선택신호가 입력되는 경우 상기 제 1턴온펄스를 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 12】

제 1항에 있어서,

상기 스위치 제어부는 상기 액정패널에 설치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 13】

제 1항에 있어서,

상기 스위치 제어부는 상기 인쇄회로기판에 설치되는 것을 특징으로 하는 액정표시 장치.

【청구항 14】

제 9항에 있어서,

상기 선택부는 상기 액정패널에 설치되며 그 외의 구성은 상기 인쇄회로기판에 설치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 15】

제 8항에 있어서,

상기 펄스 공급부는

공통전압과 상기 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와,

상기 비교기의 제어에 의하여 자신에게 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압을 출력하기 위한 선택부와,

상기 선택부로부터 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압과 자신에게 입력되는 제 1전압을 이용하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭 소자로 공급하기 위한 레벨쉬프터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 16】

제 15항에 있어서,

상기 비교기는 상기 비디오신호의 전압값이 상기 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 상기 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 상기 선택부로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 17】

제 16항에 있어서,

상기 선택부는 상기 제 1선택신호가 입력되는 경우 상기 제 2전압을 출력하고, 상기 제 2선택신호가 입력되는 경우 상기 제 3전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 18】

제 17항에 있어서,

상기 레벨슈프터는 상기 제 2전압이 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 상기 제 3전압이 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 19】

제 5항에 있어서,

상기 스위칭소자들은 엔모스(NMOS)로 구현되며,

상기 스위칭제어부는 정극성의 비디오신호가 입력되었을 때 상기 제 1턴온펄스를 상기 스위칭소자로 공급하고,

부극성의 비디오신호가 입력되었을 때 상기 제 2턴온펄스를 상기 스위칭소자로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 20】

제 19항에 있어서,

상기 제 1턴온펄스는 부극성의 제 1전압으로부터 정극성의 제 2전압으로 상승되며,

상기 제 2턴온펄스는 상기 제 1전압으로부터 상기 제 2전압보다 낮은 제 3전압까지 상승하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 21】

제 20항에 있어서,

상기 스위치 제어부는 m 개의 스위칭소자 각각으로 제 1 및 제 2턴온펄스 중 적어도 하나 이상을 공급하기 위한 m 개의 펄스 공급부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 22】

제 21항에 있어서,

상기 펄스 공급부 각각은

상기 제 1전압 및 제 2전압을 이용하여 제 1턴온펄스를 생성하기 위한 제 1레벨 쉬프터와,

상기 제 1전압 및 제 3전압을 이용하여 제 2턴온펄스를 생성하기 위한 제 2레벨 쉬프터와,

공통전압과 상기 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와,

상기 비교기의 제어에 의하여 상기 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 상기 스위칭소자들 중 어느 하나로 공급하기 위한 선택부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 23】

제 22항에 있어서,

상기 비교기는 상기 비디오신호의 전압값이 상기 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 상기 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 상기 선택부로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 24】

제 23항에 있어서,

상기 선택부는 상기 제 1선택신호가 입력되는 경우 상기 제 1턴온펄스를 출력하고, 제 2선택신호가 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 25】

제 21항에 있어서,

상기 펄스 공급부는

공통전압과 상기 비디오신호의 전압값을 비교하기 위한 비교기와,

상기 비교기의 제어에 의하여 자신에게 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압을 출력하기 위한 선택부와,

상기 선택부로부터 입력되는 제 2전압 및 제 3전압 중 어느 하나의 전압과 자신에게 입력되는 제 1전압을 이용하여 제 1턴온펄스 및 제 2턴온펄스 중 어느 하나를 스위칭 소자로 공급하기 위한 레벨쉬프터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 26】

제 25항에 있어서,

상기 비교기는 상기 비디오신호의 전압값이 상기 공통전압의 전압값보다 높을 경우 제 1선택신호를 상기 선택부로 공급하고, 그 외의 경우에는 제 2선택신호를 상기 선택부로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 27】

제 26항에 있어서,

상기 선택부는 상기 제 1선택신호가 입력되는 경우 상기 제 2전압을 출력하고, 상기 제 2선택신호가 입력되는 경우 상기 제 3전압을 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 28】

제 27항에 있어서,

상기 레벨슈프터는 상기 제 2전압이 입력되는 경우 제 1턴온펄스를 스위칭소자로 공급하고, 상기 제 3전압이 입력되는 경우 제 2턴온펄스를 스위칭소자로 공급하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 29】

m (m 은 1이상의 자연수중 짝수) 개의 스위치들로 이루어진 스위치블록을 다수 구비하는 샘플링 스위치 어레이와, 상기 스위치블록에 포함된 m 개의 스위치들 각각으로 제어신호를 공급하기 위한 스위치 제어부를 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 스위치블록 각각으로 m 개의 비디오신호가 공급되는 단계와,

상기 m개의 스위치들 각각으로 제 1턴온펄스 및 제 1턴온펄스의 전압값이 상이한 제 2턴온펄스를 교번적으로 공급하여 상기 m개의 스위치들을 순차적으로 턴온시켜 상기 m개의 비디오신호를 m개의 데이터라인으로 공급시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 30】

제 29항에 있어서,

상기 스위치들은 피모스(PMOS)로 형성되고,

상기 제 1턴온펄스는 정극성의 제 1전압으로부터 부극성의 제 2전압으로 하강하며,

상기 제 2턴온펄스는 상기 제 1전압으로부터 상기 제 2전압보다 높은 절대치 전압을 가지는 제 3전압으로 하강하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 31】

제 30항에 있어서,

상기 제 1턴온펄스는 상기 스위치소자들에 정극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되며, 상기 제 2턴온펄스는 상기 스위치소자들에 부극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【청구항 32】

제 29항에 있어서,

상기 스위치들은 엔모스(NMOS)로 형성되고,

상기 제 1턴온펄스는 부극성의 제 1전압으로부터 정극성의 제 2전압으로 상승하며,

상기 제 2턴온펄스는 상기 제 1전압으로부터 상기 제 2전압보다 높은 전압값을 가지는 제 3전압으로 상승하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

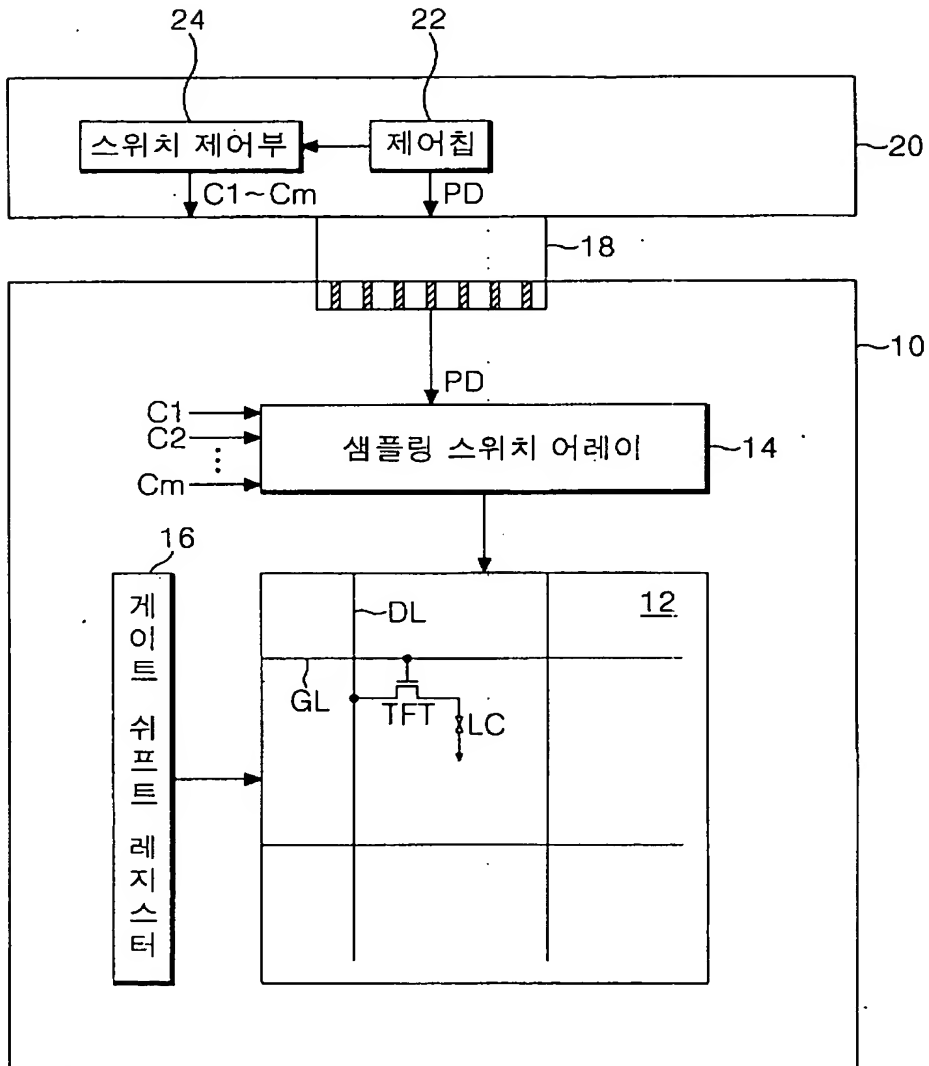
【청구항 33】

제 32항에 있어서,

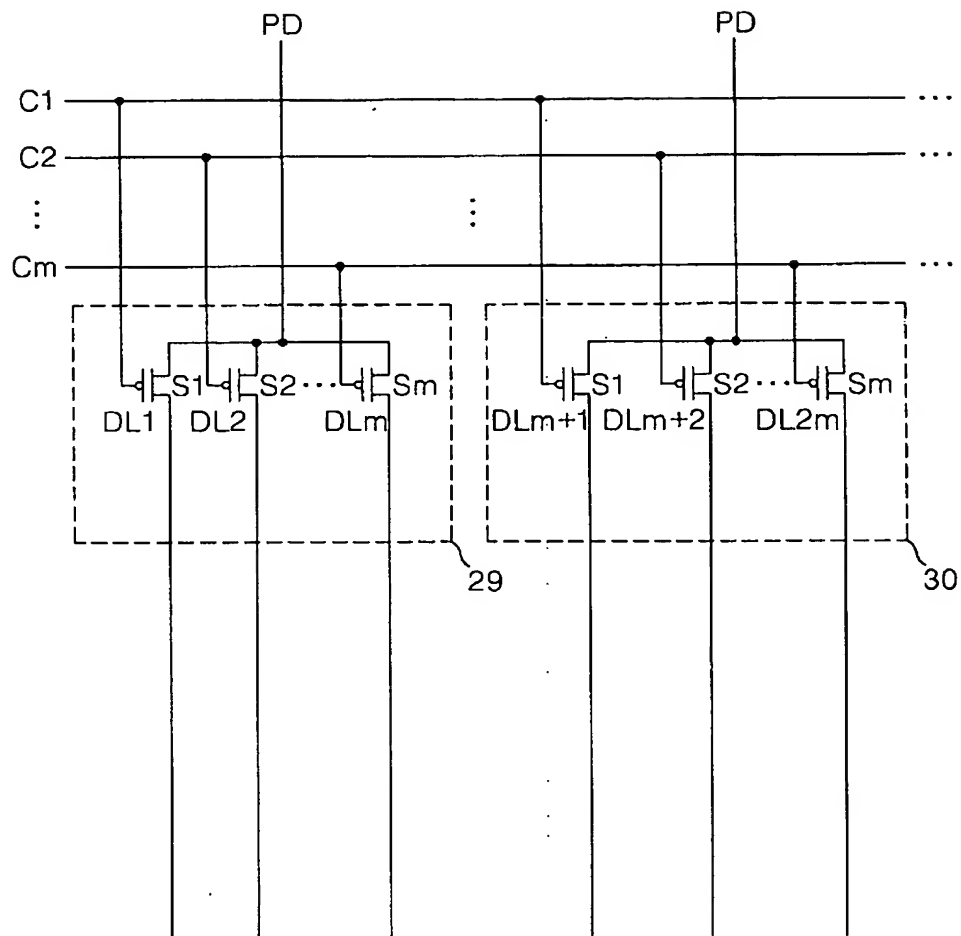
상기 제 1턴온펄스는 상기 스위치소자들에 부극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되며, 상기 제 2턴온펄스는 상기 스위치소자들에 정극성의 비디오신호가 공급될 때 공급되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

【도면】

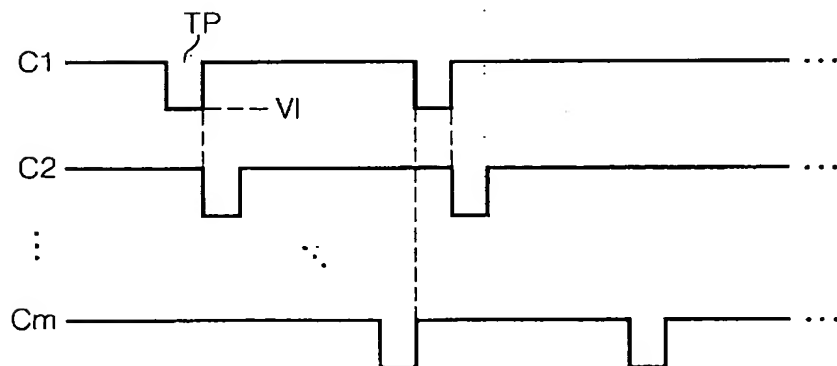
【도 1】



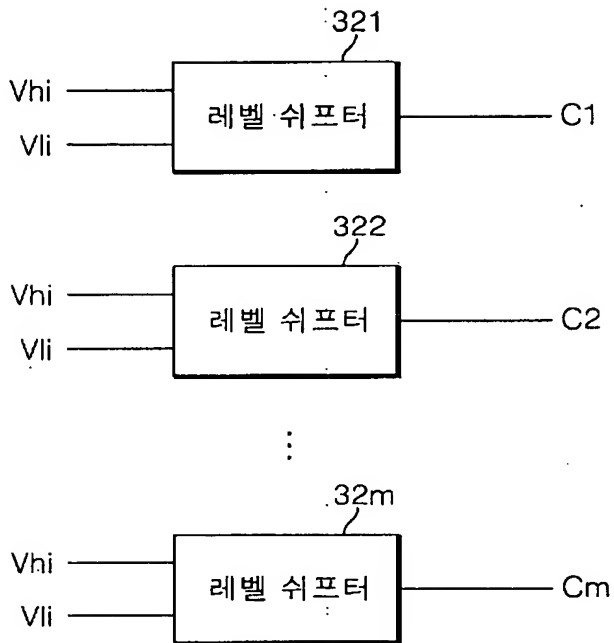
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5a】

+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+

【도 5b】

-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

【도 6a】

+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-

【도 6b】

-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+	+

【도 7a】

+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-

【도 7b】

-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+

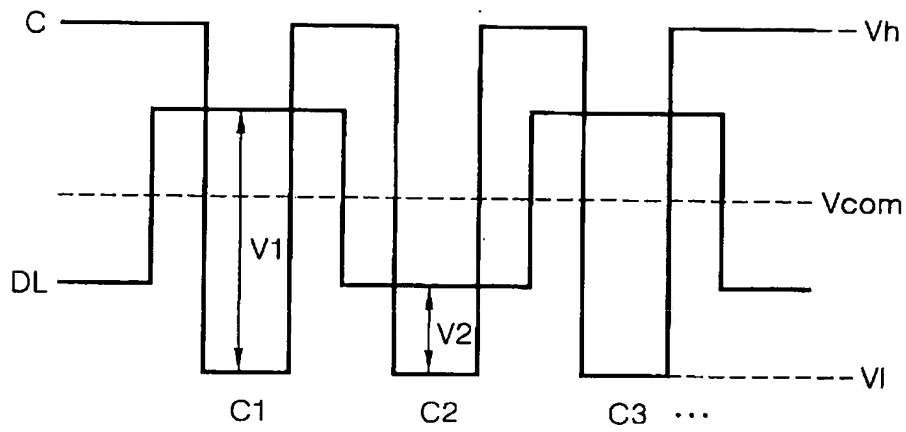
【도 8a】

+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+

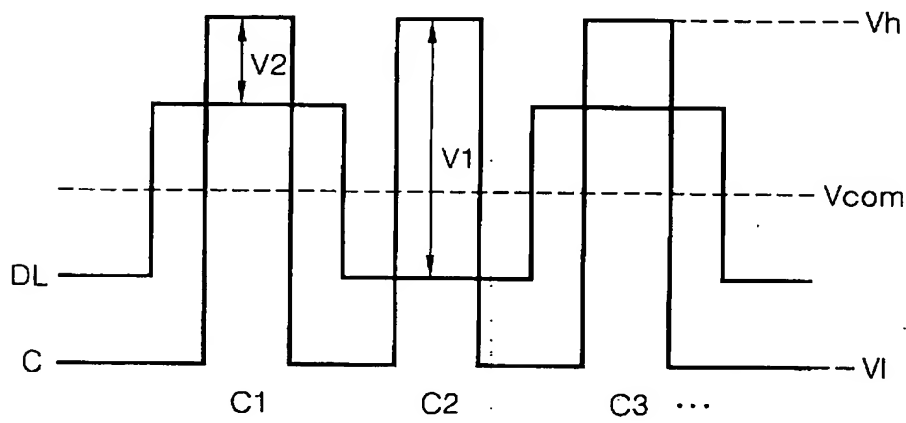
【도 8b】

-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-

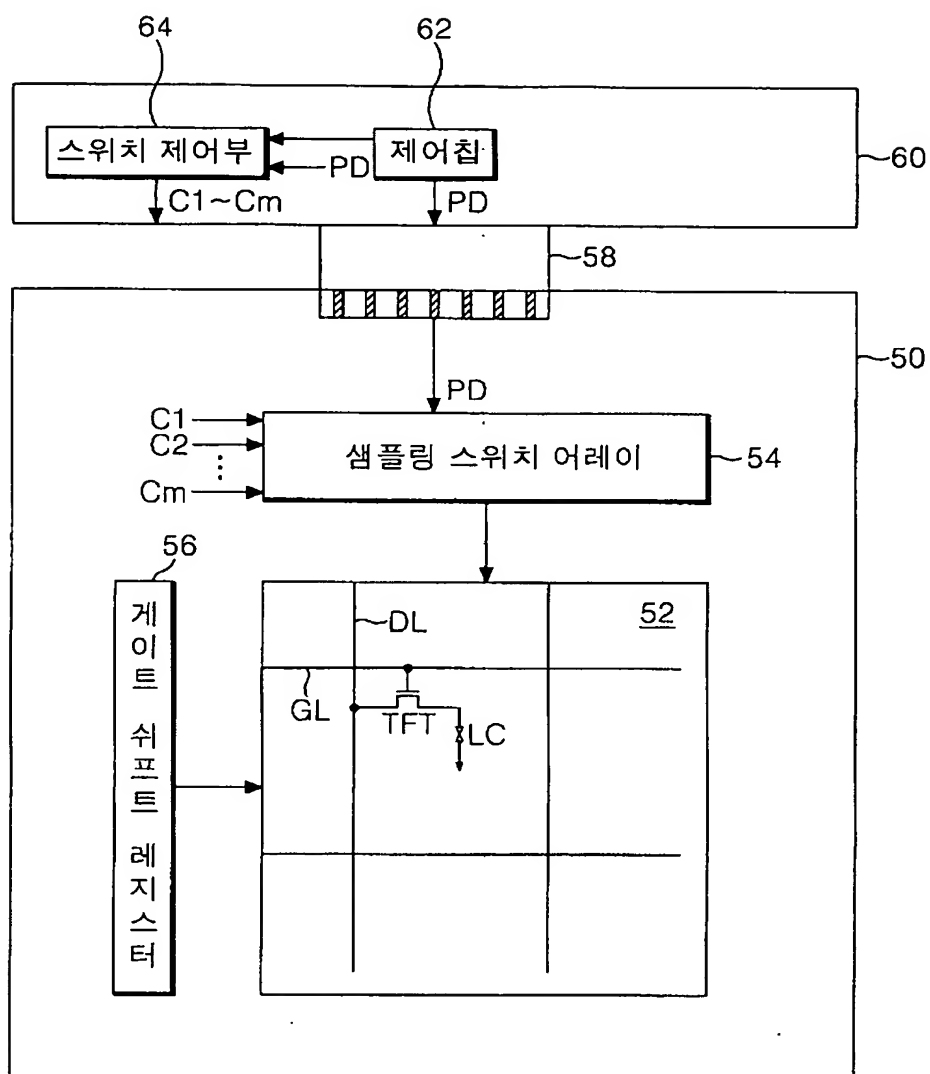
【도 9】



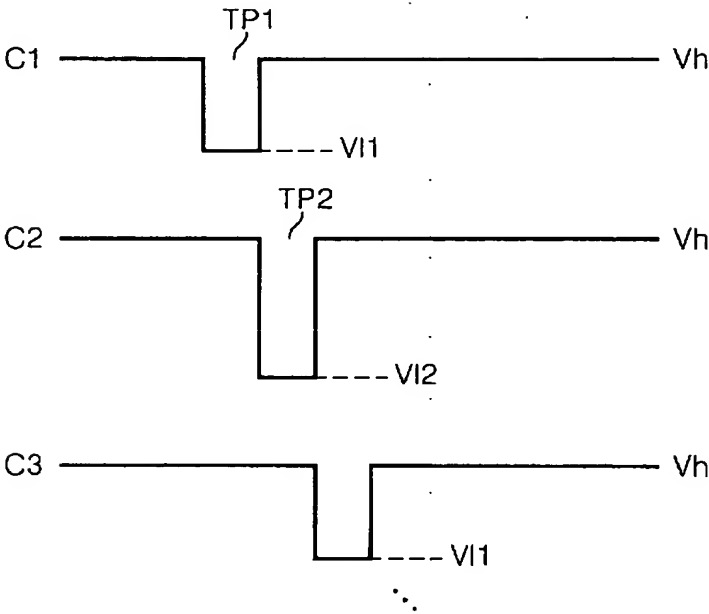
【도 10】



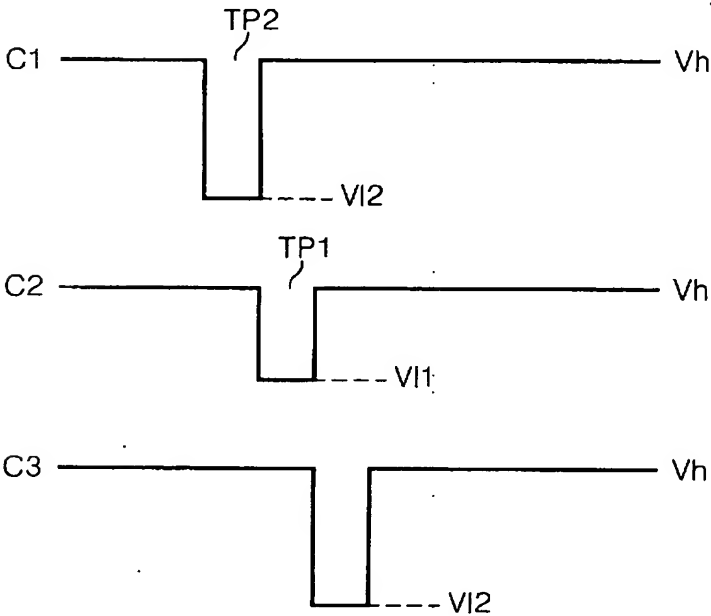
【도 11】



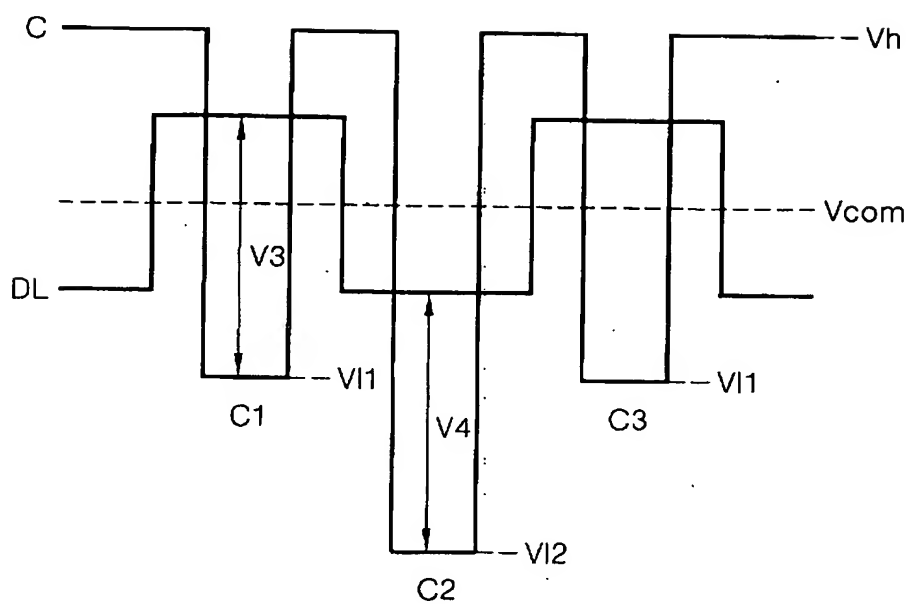
【도 12a】



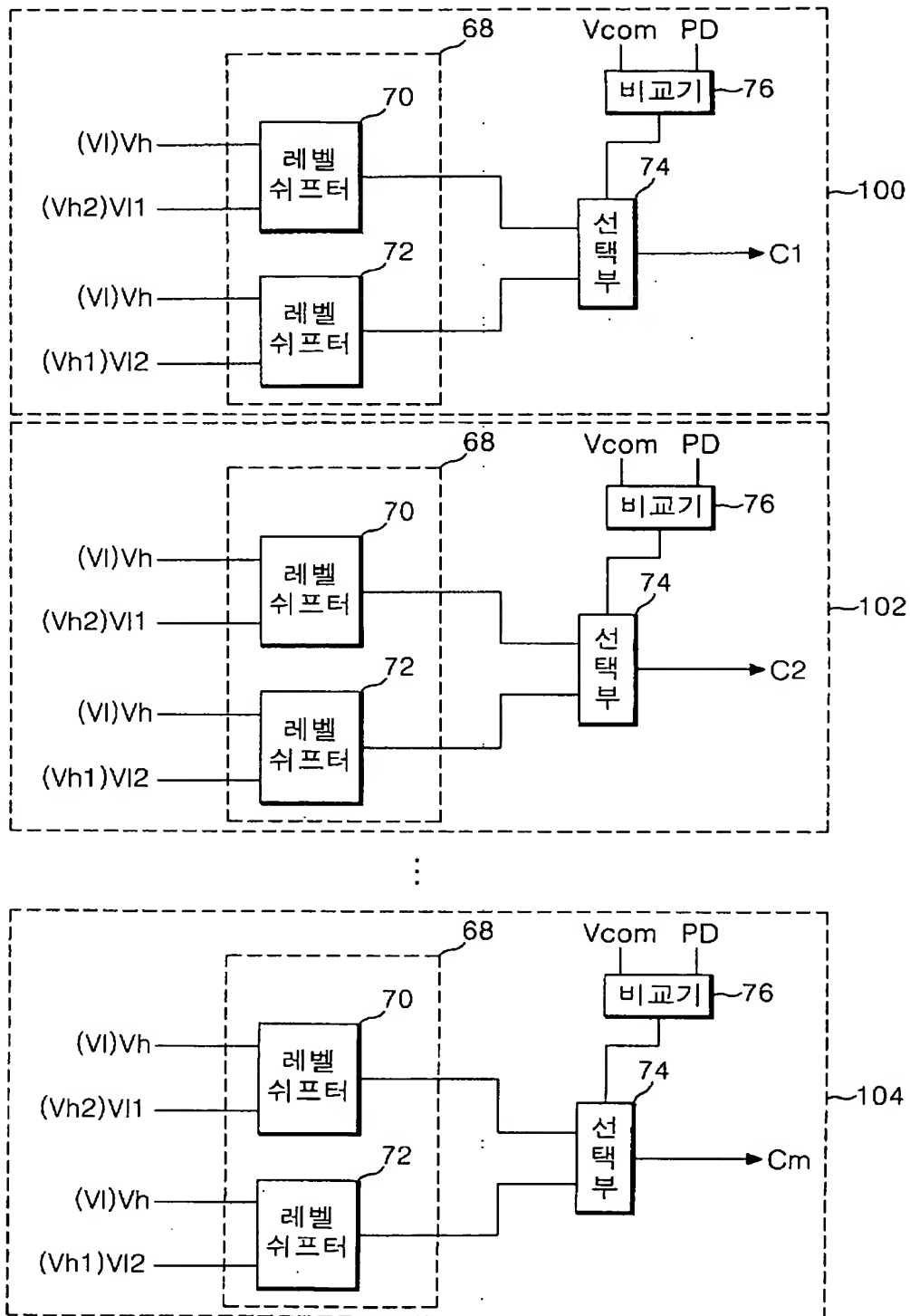
【도 12b】



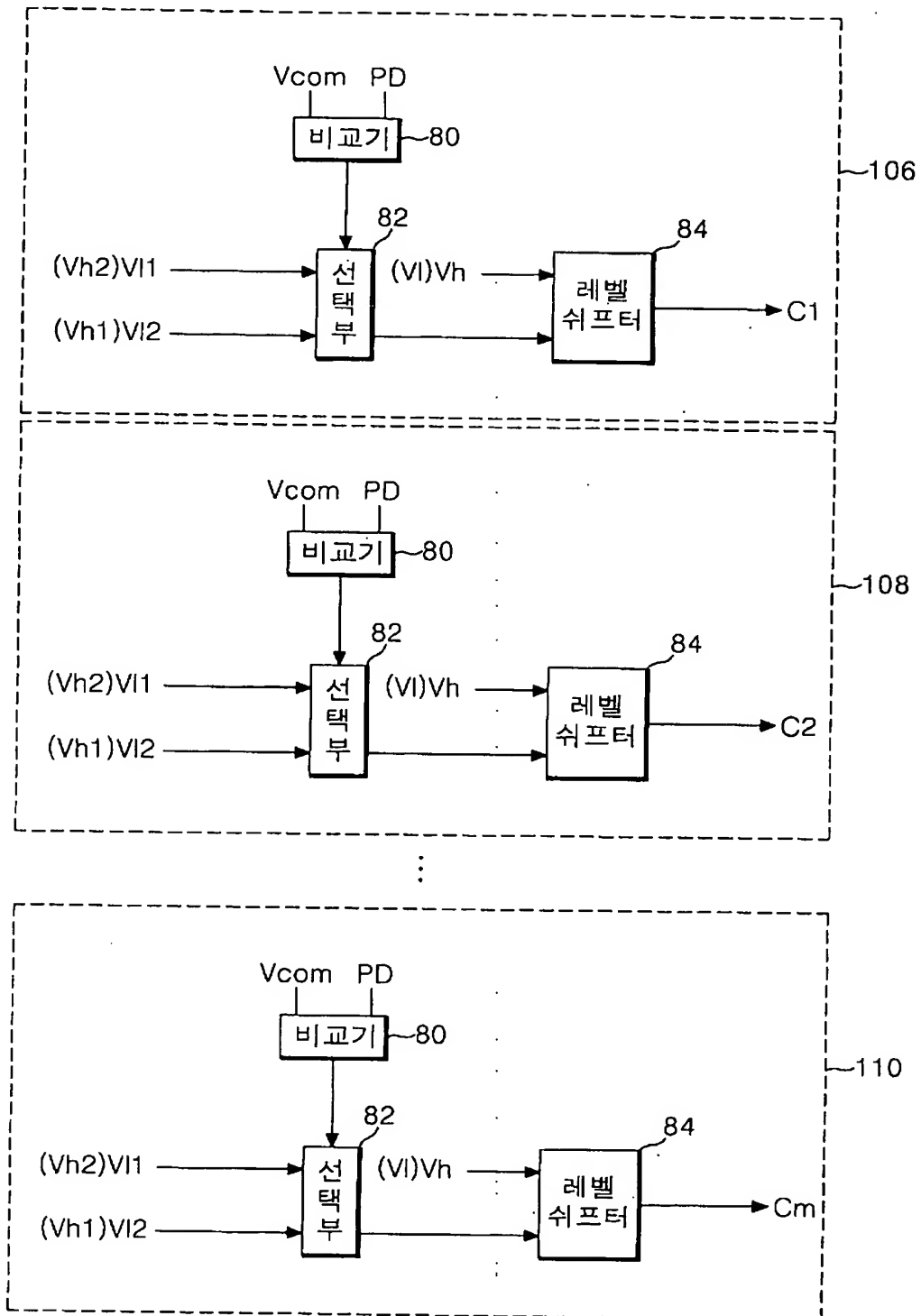
【도 13】



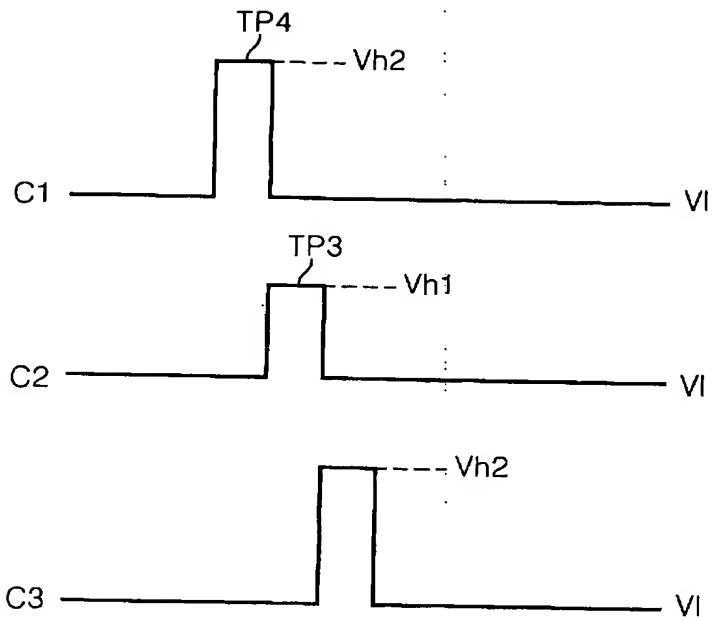
【도 14】



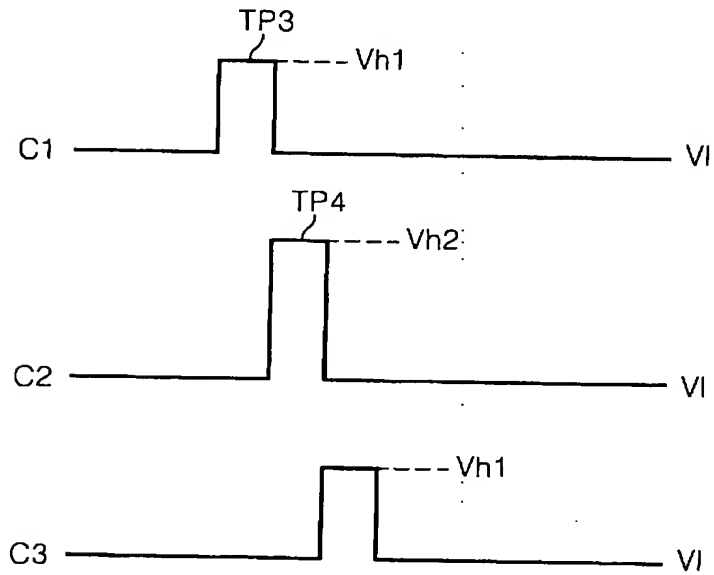
【도 15】



【도 16a】



【도 16b】



【도 17】

